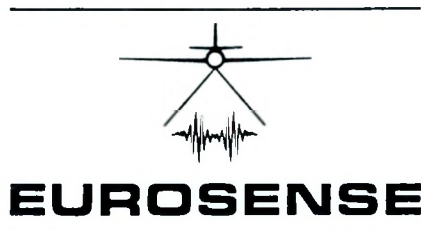


**ADMINISTRATIE WATERINFRASTRUCTUUR
EN ZEEWEZEN
DIENST DER KUSTHAVENS**



**NATUURRESERVAAT
''HET ZWIN''**

**EVOLUTIE VAN DE VEGETATIE
TOT AUGUSTUS 1993**



**ADMINISTRATIE WATERINFRASTRUCTUUR
EN ZEEWEZEN**

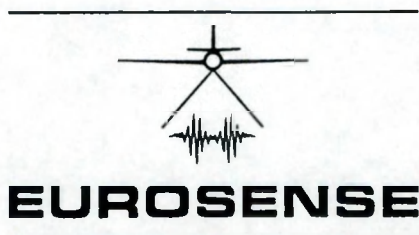
DIENST DER KUSTHAVENS

249303



**NATUURRESERVAAT
''HET ZWIN''**

**EVOLUTIE VAN DE VEGETATIE
TOT AUGUSTUS 1993**



NATUURRESERVAAT "HET ZWIN"

Evolutie van de vegetatie tot augustus 1993

MANAGER'S SUMMARY

Dit rapport beschrijft de evolutie van de vegetatie in het natuurreservaat "Het Zwin" aan de hand van de zgn. "differentiële vegetatiekaarten" tussen de vegetatiemeetvluchten van enerzijds 1991 en 1993 en anderzijds 1987 en 1993. De zeer gevarieerde vegetatie van het Zwin werd vanaf 1987 om de twee jaar op gedetailleerde wijze in kaart gebracht op schaal 1/3.000, vertrekkend van de interpretatie van aëroteledetektische multispektrale kleur- en kleurinfraroodregistraties. Op basis van deze vegetatiekarteringen werden differentiële vegetatiekaarten geproduceerd, die de evolutie in de vegetatietoestand beschrijven. Tussen de overeenkomstige topografische karteringen werden eveneens differentiële hoogtekaarten gemaakt. De differentiële hoogtekaarten en vegetatiekaarten vullen elkaar aan en kunnen nuttig samen geraadpleegd worden.

Veranderingen in vegetatiepatroon zijn een zeer belangrijke en gevoelige indicator in het licht van de Zwinproblematiek. Voor het opstellen van de differentiële Zwinvegetatiekaarten werden het groot aantal mogelijke verschuivingen in vegetatieklassen ingedeeld in 6 beoordelingsklassen, op basis van een appreciatie in het licht van de verzandingsproblematiek. Hierbij werd een fundamenteel onderscheid gemaakt tussen de grote morfologische eenheden van het Zwingebed. In de duinen en nabij het strand werd een verschuiving van vegetatie als "(veel) gunstiger" gekarteerd indien de nieuwe vegetatieklasse een beter zandvasthoudingsvermogen bezit. In de slikken en schorren van de Zwinvlakte werd een verschuiving in vegetatie als een "degradatie" beschouwd indien de verandering er een is van "laaggelegen, zoutminnend en/of weinig zandverdragend" naar "hooggelegen, brak- of zoetwater minnend en/of goed zandverdragend". Er werd bovendien een bijzondere aandacht besteed aan de uitbreiding van het areaal van gewone zoutmelde. Deze plantesoort is van bijzonder belang als indicator van de voortschrijdende verzanding, omdat zij goed gedijt in zones die onderhevig zijn aan zandsedimentatie.

De tendens van vegetatiewijziging, die wijst op verzanding van het natuurre-servaat, is tussen 1989 en 1993 verdergegaan zoals in de periode tussen 1987 en 1989, maar in minder intense mate. Toch is de uitbreiding van beter zandverdragende soorten, met voornamelijk gewone zoutmelde, verder ge-gaan. Er is verder zand afgezet in het mondingsgebied van de Zwingeul (na het heruitgraven van de zandvang eind 1992). De zandplaat ten noorden van het Zwinplankier vertoont sinds de zomer van 1993 een ijle begroeiing met voornamelijk klein schorrekruid. In de Zwingeul zelf is het areaal slik toegenomen. Op de plaats van de vroegere meertjes M1 en M2 (zuidoosten van het reservaat) evolueren de zandplaten naar slikplaten die in toenemende mate gekoloniseerd worden door zeekraal en klein schorrekruid, gevolgd door ge-wone zoutmelde. De afgenomen mate van de degradatie van het vegetatie-dek alsmede de uitbreiding van het slikareaal in de Zwingeul zelf is wellicht te verklaren door de beheerswerken, sinds eind 1989 uitgevoerd in het mon-dingsgebied van de Zwingeul, en waarbij een eenmalig uitdiepen van de Zwingeul gevolgd werd door de aanleg van een nadien regelmatig in stand gehouden zandvang.

Uit de analyse van de differentiële Zwinvegetatiekaarten blijkt dat de vegeta-tie-degradatie in het centraal-oostelijk en zuidoostelijk gedeelte van het na-tuurreservaat als een significante achteruitgang in het vegetatiebestand dient te worden beschouwd. Hierbij bleek reeds in 1989 en 1991 de verzandings-toestand van het reservaat ernstiger te zijn dan men zou kunnen afleiden uit de differentiële hoogtekaarten alleen. Sindsdien blijken de wijzigingen in ve-getatie bestendig, maar de sinds 1989 afgenomen intensiteit van de degra-datie geeft aan dat de werken (uitdiepen van de Zwingeul en in stand houden van een zandvangput in het Zwinmondingsgebied) een gunstige invloed heb-ben uitgeoefend onder de vorm van een vertraging van de verzanding. Op-waarts van de zandvang, in de Zwingeul zelf, blijkt het slikareaal te zijn toe-genomen. De verdere verlanding van de geul en de voormalige meertjes M1 en M2 lijkt hierdoor opnieuw aan een ritme te gebeuren dat aansluit bij de natuurlijke evolutie van het Zwingebied. Deze gunstige kentering toont het belang van de uitgevoerde werken aan.

NATUURRESERVAAT "HET ZWIN"

Evolutie van de vegetatie tot augustus 1993

Inhoudstafel

Manager's Summary

1.	Inleiding en situering van het meetprogramma in het Zwin	1
1.1.	Inhoud van dit rapport	1
1.2.	Problematiek van de verzanding van het Zwin en beheers- maatregelen in het Zwingebied	2
1.3.	Overzicht van het meetprogramma en de rapportering voor de opvolging van het natuurreservaat "Het Zwin"	5
2.	Koncept en uitvoering van de differentiële vegetatiekaart van het natuurreservaat "Het Zwin"	7
2.1.	De evolutie van de vegetatie als indicator van de verzan- dingsproblematiek	7
2.2.	De differentiële vegetatiekaart van het Zwin : concept	9
2.3.	De differentiële vegetatiekaart van het Zwin : produktiewijze	12
3.	Evolutie van de vegetatie van het Natuurreservaat "Het Zwin" tot augustus 1993	14
3.1.	Samenvatting van de vegetatie-evolutie in het licht van de verzandingsproblematiek over de periode 1987 - 1991	14
3.2.	Bespreking van de evolutie van de Zwinvegetatie tot augus- tus 1993	15
3.3.	Evolutie van de Zwinvegetatie : discussie en vergelijking met de hoogte-evolutie	21
4.	Vegetatie-evolutie van de Zwinvlakte sinds 1987 : Besluit	23

1. INLEIDING EN SITUERING VAN HET MEETPROGRAMMA IN HET ZWIN

1.1. INHOUD VAN DIT RAPPORT

Dit rapport beschrijft de evolutie van de vegetatie in het natuurreservaat "Het Zwin" aan de hand van de zgn. "differentiële vegetatiekaarten" tussen de vegetatiemeetvluchten van 1987, 1991 en 1993.

De zeer gevarieerde vegetatie van het Zwin werd sinds 1987 om de twee jaar op gedetailleerde wijze in kaart gebracht op schaal 1/3.000, vertrekkend van de interpretatie van aëroteledetektische multispektrale kleur- en kleurinfraroodregistraties. Hierbij vormt de eerste opname van 1987 een referentietoestand, waarmee de vegetatieverschuivingen van de volgende jaren kunnen worden vergeleken.

Om een objectieve ruimtelijke vergelijking van de recentste kartering met eerder uitgevoerde vegetatiekarteringen (zie tabel 1) mogelijk te maken, werden differentiële vegetatiekaarten geproduceerd, die de evolutie in de vegetatietoestand beschrijven tussen de verschillende karteringen.

Nummer van de kartering	Datum fotovlucht
1	28 juni 1987
2	11 juni 1989
3	29 juni 1991
4	6 aug. 1993

Tabel 1. Overzicht van de vegetatiekarteringen op 1/3.000 van het natuurreservaat "Het Zwin".

Er werden reeds differentiële vegetatiekaarten gemaakt voor de opnames van 1987, 1989 en 1991. Hierover werd verslag uitgebracht in het rapport met referentie OOST 91.404.

Tussen de overeenkomstige topografische karteringen werden eveneens differentiële hoogtekarten gemaakt. De differentiële hoogtekarten en vegetatiekarten vullen elkaar aan en kunnen nuttig samen geraadpleegd worden.

1.2. PROBLEMATIEK VAN DE VERZANDING VAN HET ZWIN EN BEHEERSMAAT- REGELEN IN HET ZWINGEBIED

De karterings- en meetopdrachten in het Zwingebied worden uitgevoerd naar aanleiding van de verzandingsproblematiek, waarvan de recentste geschiedenis hieronder in het kort geschetst wordt.

Sinds verschillende decennia heeft de monding van de Zvingeul de neiging zich o.i.v. natuurlijke zandtransportprocessen in oostelijke richting te verleggen. Hierbij ontwikkelen zich vanuit het westen één of meer strandruggen op het droogstrand. Deze zandlichamen, die grotendeels gevormd worden onder invloed van het eolisch zandtransport, dat vaak resulterend naar het oosten gericht is, hebben de neiging verder aan te groeien naar het oosten. De strandruggen worden aangesneden door de Zvingeul. Doordat de geul steeds weer naar het oosten gedrongen wordt, worden de duinen aan de Nederlandse zijde telkenmale bedreigd door duinafslag. Herhaalde malen diende de loop van de geul kunstmatig te worden verlegd in de richting van het Belgisch grondgebied.

Hierbij is het van groot belang dat de instroming van zeewater bij hoogwater wordt gevrijwaard. De Zvingeul fungeert immers als inlaat voor de bevoeiing door zeewater van de binnengaats gelegen Zwinvlakte. De geul dient de verbinding tussen het ca. 150 ha grote natuurreservaat en de zee te waarborgen. De regelmatige bevoeiing onder invloed van de getijdenwerking resulteert immers in een gevarieerd begroeiingspatroon met voornamelijk zoutminnende planten, waaraan Het Zwin zijn internationale bekendheid als natuur- en vogelreservaat te danken heeft.

Op het einde van de jaren '80 kwam het gebied evenwel in de aktualiteit door het probleem van de verzanding. Deze verzanding heeft een verandering tot gevolg van de bodemgesteldheid in grote delen van het reservaat. Door verhoogde zandsedimentatie worden voedselrijke slikgronden overdekt door zandafzettingen, met dreigende ingrijpende gevolgen op de vegetatie en de vogelstand.

Op advies van de Technische Werkgroep van de Internationale Zwincommissie werden in 1989 en 1990 beheersmaatregelen uitgevoerd, die voorzagen

in de volgende ingrepen : de monding van de Zwingeuil op Nederlands grondgebied werd volledig gedicht; de monding werd verlegd in de richting van het Belgisch grondgebied en uitgediept; het droogstrand en de duinen aan de Nederlandse zijde (sekties 74 en 75) werden heraangelegd en herbeplant; in de Zwingeuil, landinwaarts van de duinenrij, werd een proefzandvang gegraven. Deze werken hadden tot doel de bevoeiing van de Zwinvlakte te verbeteren en verdere erosie aan het droogstrand en de duinen langs de Nederlandse zijde te voorkomen. Na afwerking werden rijshouthagen aangeplant op de herstelde duinen aan de Nederlandse zijde en ook op het droogstrand en aan de duinvoet in de sekties 72 en 73.

Deze werken hielden meer bepaald het volgende in :

- bij de westwaartse verlegging van de monding van de Zwingeuil werd een geul gegraven tot op het peil TAW + 1,00 m met een breedte van minimum 30 m. Bij de graafwerken aan de geulmonding werden 37.387 m³ zand uitgraven. Tegelijkertijd werd een gedeelte van de aanwezige bunkerresten weggeruimd en verwerkt in het dichtstbijzijnd strandhoofd op Belgisch grondgebied;
- bovendien werd de Zwingeuil binnen de Zwinvlakte verdiept. Hierbij werd het noordelijke gedeelte van de geul uitgediept tot het peil TAW +2,00 m en het zuidelijke gedeelte tot het peil TAW +0,00 m. De bodembreedte van de geul werd op 15 m gebracht. Deze breedte werd op bepaalde plaatsen in het zuidelijke gedeelte verminderd om de schorren niet aan te tasten. De uitgravingen beliepen 78.464 m³;
- tevens werd een proefzandvang uitgegraven in het noordelijke deel van de Zwingeuil, maar nog landwaarts van de duinenrij. Deze put werd uitgediept tot het peil TAW -2,00 m, en bij deze werken werden 32.759 m³ zand uitgraven.

Deze proefzandvang heeft zich zeer snel bijna volledig opgevuld. Deze aanzanding is versneld gebeurd in de stormperiode van 15 februari 1990 tot 2 maart 1990, die, meer dan de stormperiode van januari 1990, gekenmerkt was door hoge waterstanden en aanlandige winden. Wegens de zeer snelle opvulling was het nodig de zandvang opnieuw te ledigen en haar hierbij een zo groot mogelijke capaciteit te geven. Een dergelijk onderhoud van de zandvang werd voor de eerste maal uitgevoerd in het kader van de verzwaarling van de Internationale Dijk op Nederlands grondgebied. Bij deze werken werd het zand, nodig voor de Zwindijk, onttrokken aan de volgezande zandvang in de Zwingeuil. Overeenkomstig de besteksbepalingen werd het grootste gedeelte

van de benodigde 88.000 m³ zand onttrokken uit de noordelijke zandvang, op de lokatie van de proefzandvang, en het overige zand werd gewonnen in een meer zuidelijk in de Zwingeuil gelegen put. Deze werken werden uitgevoerd in de periode 1 oktober 1990 - 15 maart 1991.

In verband met de verzandingsproblematiek van het Zwin, werd tevens een proef uitgevoerd met onderwaterschermen in kunststof. Zulke schermen werden in het najaar van 1990 aangebracht op de vooroever van sectie 72. De bedoeling van deze proef-inplanting was om het zandtransport op de vooroever te verminderen.

Bovendien werden aan de Nederlandse zijde belangrijke infrastructuurwerken uitgevoerd in en nabij het Zwingebied. In de periode najaar 1990-voorjaar 1991 werd de Internationale Dijk op Nederlands grondgebied, die nog niet op Delta-hoogte was gebracht, verzwaaard. In het gedeelte zeewaarts van de camping "Zwinhoeve", dat het meest direkt aan golfinslag blootstaat, werd een nieuwe dijk in basaltblokken aangebracht. Voor het overige gedeelte van de Internationale Dijk werd een verzwaring met zand uitgevoerd, al dan niet met een kleibekleding. Voor de winning van het benodigde zand werd gebruik gemaakt van het materiaal, dat diende weggegraven in de Zwingeuil voor de vernieuwde aanleg van zandvangputten. Deze vervingen de eerste zandvang, die op korte tijd dichtgesedimenteerd was in de eerste maanden van 1990, toen enkele uitzonderlijk zware stormen optraden. Aldus werden uit de noordelijke zandvang 65.000 m³ zand gewonnen en uit de zuidelijke zandvang 20.000 m³. Op het strand in de kustdelen "Zwingeuil" en "Cadzand-West" (Nederlands gedeelte Kievittepolder, tussen de Rijksgrens en de monding van het Uitwateringskanaal) werd bovendien in het najaar van 1990 een strandsuppletie uitgevoerd, waarbij het strandprofiel 1,5 à 2 m hoger werd aangelegd, en aan de duinvoet een reservevoorraad zand werd aangebracht. De suppletie, die zich uitstrekt van sectie 77 t/m 84, behelsde de aanvoer van ca. 370.000 m³ grof zand, afkomstig van de Sluise Hompels. De herstelde duinen werden beplant met rijshout en helm.

In de periode 10 november - 10 december 1992 werd de noordelijke zandvang voor een tweede maal heruitgegraven. De werken gebeurden op Nederlands initiatief en het zand dat aldus werd gewonnen werd aangewend voor de aanleg van een droogstrandberm langs de duinvoet van de secties 74 en 75, in een 450 m lange strook van aan de Zwingeuil tot de chalet in sectie 75. Deze aangevulde zone stemt overeen met het strandgedeelte op de Zwinvegetatiekaart aan de Nederlandse zijde van de Zwingeuil. In secties 74

en 75 namen de zandvolumes toe met 41.200 m³ tussen de aëroteledetektische opnamen van 4 november 1992 en 30 april 1993. Bij de ruiming van de zandvang werd nochtans ongeveer 90.000 m³ uitgegraven¹. Bij deze werken werd de centrale ligging van de Zwingel in het duinengat behouden en werd de ligging van de geul op het natstrand met een paar tientallen meters verschoven naar het oosten; de oude geulloop werd gedeeltelijk gedicht.

De morfologische evolutie in het mondingsgebied wordt verder opgevolgd en besproken in het kader van de aëroteledetektische opvolging van de morfologie van de Oostkust.

1.3. OVERZICHT VAN HET MEETPROGRAMMA EN DE RAPPORTERING VOOR DE OPVOLGING VAN HET NATUURRESERVAAT "HET ZWIN"

Vanaf 1987 werden door Eurosense Belfotop N.V. op regelmatige basis karteringen en andere meetopdrachten vervuld in het Zwingebied. Het overzicht dat hier wordt gegeven laat toe de vegetatieverschilkaarten te situeren in het totaal van het Zwinmeetprogramma.

Tweejaarlijks worden er topografische kaarten opgesteld van het natuurreservaat "Het Zwin". De kartering maakt gebruik van grootschalige aëroteledetektische registraties waarvan op fotogrammetrische wijze hoogtelijnen en talrijke bijkomende hoogtepunten worden gedigitaliseerd; deze hoogte-informatie en de planimetrie worden verwerkt tot plannen op schaal 1/1.000 en 1/3.000.

Met behulp van de digitaal beschikbare hoogte-informatie van de opnames van 1987, 1989, 1991 en 1993 werden differentiële hoogtekaarten gemaakt. Men vindt een bespreking van de evolutie van de morfologie van het Zwingebied tussen de meetvluchten van 1987 en 1989 in het rapport met referentie OOST 91.402, tussen de meetvluchten van 1989 en 1991 enerzijds en 1987 en 1991 anderzijds in het rapport OOST 91.403, en tussen 1987 en 1993 enerzijds en 1991 en 1993 anderzijds in het rapport OOST 93.401.

Gedetailleerde vegetatiekaarten worden eveneens om de twee jaar aangeemaakt. Men vindt een toelichting van de produktiewijze en een bespreking van de legende en inhoud van de opeenvolgende vegetatiekaarten van het Zwingebied in de rapporten OOST 87.300, OOST 89.300, OOST 91.400 en OOST 93.400.

¹verslag van de vergadering van de Technische Werkgroep van de Internationale Zwincommissie dd. 7 januari 1993.

De evolutie van de vegetatie kan op objectieve en nauwkeurige wijze worden bestudeerd m.b.v. de differentiële Zwinvegetatiekaarten. Een bespreking van de produktiewijze, legendekoncept en inhoud van de differentiële vegetatiekaart tussen de meetvluchten van 1987 en 1989 is opgenomen in het rapport OOST 89.301, en het rapport OOST 91.404 bevat de analoge informatie betreffende de differentiële vegetatiekaarten tussen de meetvluchten van 1989 en 1991 enerzijds en van 1987 en 1991 anderzijds. Het onderhavige rapport vult deze informatie aan voor de vegetatieverschilkaarten 1987-1993 en 1991-1993.

Bovendien werden hydrodynamische en sedimentologische metingen uitgevoerd op meerdere meetraaien in de Zwingel en op verschillende tijdstippen in functie van het getij. Men vindt het verslag van deze metingen in de rapporten OOST 91.402 (meetcampagne 19 maart 1991), OOST 91.403 (meetcampagne 13 augustus 1991) en OOST 93.401 (meetcampagne 20 augustus 1993).

2. KONCEPT EN UITVOERING VAN DE DIFFERENTIËLE VEGETATIEKAART VAN HET NATUURRESERVAAT "HET ZWIN"

2.1. DE EVOLUTIE VAN DE VEGETATIE ALS INDICATOR VAN DE VERZANDINGS- PROBLEMATIEK

De verzandingsproblematiek van het natuurreservaat "Het Zwin" gaat samen met morfologische veranderingen in en nabij het natuurreservaat. Van nature kent een intergetijdengebied, zoals de vlakte van het Zwin, relatief belangrijke morfologische variaties in de loop van de tijd. Op de natuurlijke evolutie en ten zich bovendien processen, die rechtstreeks of onrechtstreeks zijn toe te schrijven aan menselijk ingrijpen. Dergelijke antropogeen geïnduceerde morfologische veranderingen zijn o.a. toe te schrijven aan de hierboven beschreven beheersmaatregelen, die in de loop van 1989 en 1990 werden uitgevoerd aan en nabij de Zwingeuil.

Het effect van de belangrijkste natuurlijke en door de mens aangebrachte of geïnduceerde morfologische veranderingen kan rechtstreeks worden bestudeerd d.m.v. de topografische karteringen en de differentiële hoogtekaarten van het natuurreservaat "Het Zwin" (zie rapporten OOST 91.402, OOST 91.403 en OOST 93.401).

De ekologische verschuivingen ten gevolge van de recente versnelde verzandingsverschijnselen zijn vanzelfsprekend meeromvattend dan louter morfologische veranderingen. In dit verband mag men zelfs stellen dat de regelmatige opvolging van de morfologie, die als de meest objectieve exponent van de verzanding kan worden gezien, slechts een vaststelling *post factum* is van een evolutie, die helaas grotendeels onomkeerbaar is. Van deze beperking was men zich van meet af aan bewust, en daarom besteedt het meetprogramma in het kader van de Zwinproblematiek in ruime mate aandacht aan de gedetailleerde opvolging van de vegetatie.

De vegetatie is immers op meervoudige wijze functie van ekologische parameters die op hun beurt beïnvloed worden door de verzandingsproblematiek.



Tot de belangrijkste parameters in dit verband horen : de bodemsamenstelling, waarvan o.a. waterhuishouding (m.i.v. saliniteitsregime) en minerale en biologische voedselwaarde afhangen, evenals de topografische hoogte als ook de afstand tot een kreek, die o.m. inundatieduur en saliniteitsregime beïnvloeden.

Het belang van de vegetatie als gevoelige en objectieve indicator van verzandingsverschijnselen ligt dus op verschillende vlakken :

- een veranderde bodemsamenstelling (van zoute slikgrond naar brakke grond) leidt tot een toenemende bezetting met soorten die beter het eerder hyposaline en oligotrofe zandmilieu verdragen;
- de afzetting van zand brengt met zich mee dat sommige soorten de bodemafdekking niet goed verdragen, terwijl andere soorten, met snel groeiend wortelgestel, precies goed gedijen in deze omgeving;
- zelfs zonder wijziging in bodemsamenstelling brengt een verandering in hoogteligging een verschuiving van vegetatiezonaties met zich mee; in een slikken- en schorrenmilieu zijn de vegetatiezones immers om een veelheid van redenen funktie van de hoogteligging. De natuurlijke verlanding van slikken en schorren is een proces dat in normale omstandigheden vele jaren duurt, en in die optimale omstandigheden ontwikkelt zich een suksessie die geïllustreerd wordt door fig. 1.

Veranderingen in vegetatiepatroon zijn dus een zeer belangrijke en gevoelige indicator in het licht van de Zwinproblematiek. Om de hierboven aangegeven redenen brengen zij aspecten van de verzanding aan het licht, die niet of minder snel door de differentiële hoogtekaarten worden aangetoond. Het is daarom van belang om, naast de differentiële hoogtekaarten, over een objectief en overzichtelijk dokument te beschikken, dat de belangrijkste indicaties gegeven door de vegetatieverschuivingen in beeld brengt. Dat dokument is de zgn. "differentiële Zwinvegetatiekaart".

Uit de bespreking besluit men dat beide dokumentsoorten een eigen type informatie verschaffen in het kader van de Zwinproblematiek, en dus allebei belangrijke beheersinstrumenten zijn. De differentiële hoogtekaart toont rechtstreeks de gemeten hoogteverschillen tussen twee topografische opnamen. De hoogteverschillen komen echter maar in kaart nadat ze een drempelverschilwaarde overschreden hebben, en op dat ogenblik is de verzanding al feitelijk onomkeerbaar. De differentiële Zwinvegetatiekaart beeldt de verschuivingen in vegetatiezones af, waarbij de verschuivingen geïnterpreteerd werden in funktie van hun mogelijke indicatie voor de verzanding. Hierbij dient

Zonatie van de vegetatie

- 2 Slik
- 2a Slik met ijle begroeiing van Zeekraal en Klein Schorrekruid
- 3 Zeekraal - Klein Schorrekruid mozaïek
- 4 Engels Slijkgras
- 5 Kweldergras
- 6 Gewone Zoutmelde
- 7 Lamsoor - Kweldergras mozaïek
- 8 Zeeaster
- 9 Strandkweek
- 10 Strandmelde - Spiesbladmelde mozaïek (vloedmerk)

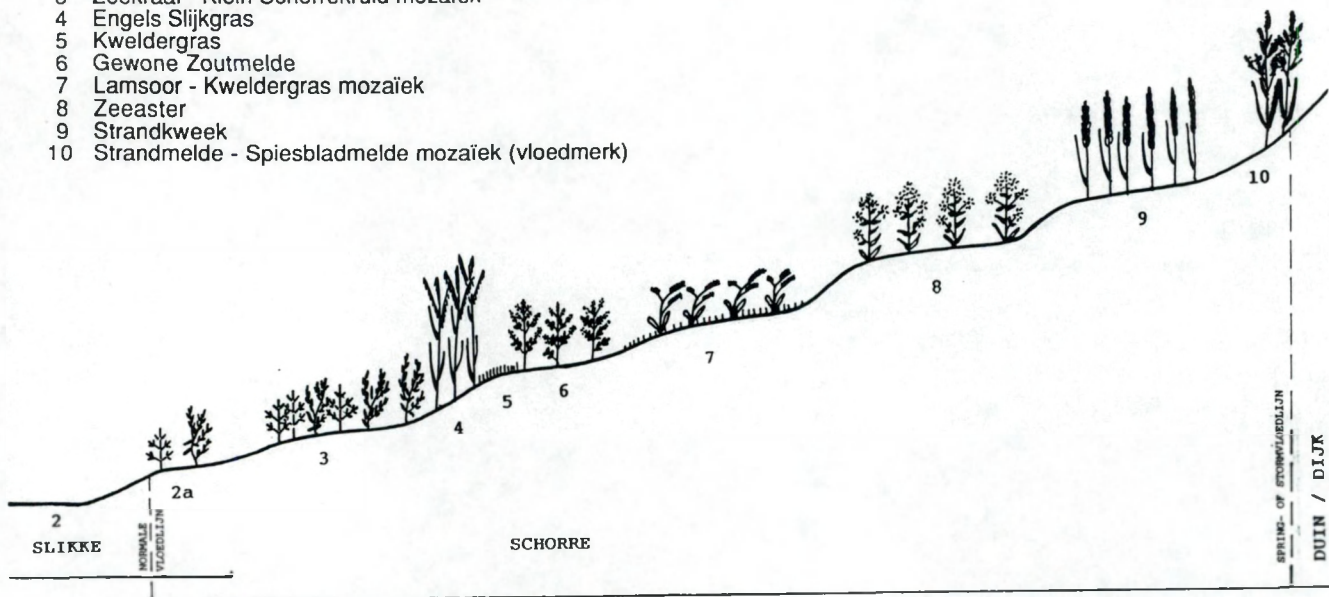


Fig. 1. Hoogtezonaties in de Zwinvegetatie.

men zich er van bewust te zijn dat sommige vegetatieverschuivingen even-
goed aan externe factoren zouden kunnen worden toegeschreven, zoals b.v.
de weersinvloed.

2.2. DE DIFFERENTIËLE VEGETATIEKAART VAN HET ZWIN : KONCEPT

De vegetatie van het natuurreservaat "Het Zwin" wordt, gezien het indicatief belang van de vegetatieklassen, op een zeer gedetailleerde manier in kaart gebracht. Voor de methodologie van de kartering en een beschrijving van de legende-classes wordt naar de betreffende rapporten OOST 87.300, OOST 91.400 en OOST 93.400 verwezen. Het aspect van de Zwinvegetatiekaarten is bovendien complex als gevolg van het zeer rijk gevarieerde mozaïekpa-
troon van de vegetatie in de Zwinvlakte. Hierdoor is het evalueren van de verschillen tussen twee individuele vegetatiekaarten geen eenvoudige opga-
ve.

Aangezien de legende van de Zwinvegetatiekaart 44 mogelijke klassen voor-
ziet, kunnen theoretisch maximaal $44 \times 44 (= 1.936)$ soorten van verschuiving
optreden. Er werd om evidente redenen een klassifikatie doorgevoerd, waar-

bij de vegetatieverschuivingen in een klein aantal (nl. 6) klassen werden on-
derverdeeld op basis van een appreciatie in het kader van de verzandingspro-
blematiek.

De appreciatie die aan elke vegetatie-overgang werd toegekend, is essentieel
voor het gebruik van de differentiële Zwinvegetatiekaart, en daarom wordt
hier dieper ingegaan op de principes die bij de appreciatie-toekenning werden
in acht genomen.

De beoordeling van verschuivingen in vegetatietype veronderstelt criteria die
toelaten om een verschuiving te evalueren als een "verbetering" of een "ver-
slechtering". Hier dient een fundamenteel onderscheid te worden gemaakt
tussen de grote morfologische eenheden van het Zwingebied :

- in de duinen en nabij het strand werd de evolutie van de vegetatie beoor-
deeld op een wijze die geheel los staat van de Zwinproblematiek, maar die
volledig aansluit bij het concept dat wordt gehanteerd bij de studie van de
duinvegetatie langs de gehele Vlaamse kust. Hierbij staat het vermogen
van de vegetatie om zand te fixeren centraal, want hierdoor wordt de zee-
werende functie van de duinen verhoogd. Een verschuiving van vegetatie
wordt hier dan ook als "(veel) gunstiger" gekarteerd indien de nieuwe vege-
tatieklasse een beter zandvasthoudingsvermogen bezit.
- in de slikken en schorren van de Zwinvlakte werd over het algemeen de
suksessie van fig. 1 als leidraad genomen. Hierbij wordt een verschuiving
in vegetatie als een "degradatie" beschouwd indien de verandering er een
is van "laaggelegen, zoutminnend en/of weinig zandverdragend" naar
"hooggelegen, brak- of zoetwater minnend en/of goed zandverdragend".
Het toekennen van een appreciatie is dan relatief eenvoudig voor verschui-
vingen tussen vegetatieklassen die in fig. 1 naast elkaar liggen. Nochtans
werd iedere mogelijke overgang afzonderlijk geëvalueerd, zelfs de overgan-
gen die in de natuur weinig waarschijnlijk zullen voorkomen.

Bij het appreciëren van overgangen in de gefixeerde duinen binnen het na-
tuurreservaat werd geopteerd voor dezelfde criteria als voor de zeeduinen,
hoewel het zandvastleggingsvermogen hier strikt genomen van minder belang
is.

Er werd van uitgegaan dat vegetatie-overgangen tussen duinvegetatie en ve-
getatie van de slikken en schorren weinig voorkomen en niet relevant zijn in
het kader van de Zwinproblematiek. Voor deze en andere "niet-relevante" ve-
getatie-overgangen werd de legende-klasse "niet-signifikante wijziging" inge-
voerd. Enkele voorbeelden van niet-signifikante wijzigingen zijn : een over-

gang van "slik" naar "slik met pioniersvegetatie van zeekraal en klein schorrekruid"; een overgang van "gewone zoutmelde met subdominantie van lamsoor" naar "gewone zoutmelde met subdominantie van zeeaster"; enz. Het betreft hier meestal overgangen die reversibel of zeer subtiel zijn in het licht van de verzandingsproblematiek. Als "niet-signifikant" werd verder ook nog beschouwd een inkrimping van het areaal water (dit fenomeen wordt sterker beïnvloed door de toevallige waterstand en weerscondities rond het tijdstip van de meetvlucht, dan door verzanding) en van de arealen "dijk" en "infrastructuur" (ook hier kunnen veranderingen optreden, b.v. t.g.v. overstuiving met zand of door werken aan de infrastructuur).

Een groot aantal andere overgangstypes zijn wel relevant in de suksessie volgens fig. 1, maar duiden op zeer kleine werkelijke topografische hoogteverschillen en andere verschillen in condities van optimale ontwikkeling. Overgangen tussen deze groepen werden als "licht" geapprecieerd. Deze opmerking betreft vooral de groepen schorrevegetatie waar sterke areaaloverlappingen kunnen voorkomen (gewone zoutmelde, lamsoor en zeeaster).

De "uitgesproken" veranderingen zijn in hoofdzaak de overgangen van slikkevegetatie (onbegroeid slik, zeekraal, klein schorrekruid, Engels slijkgras, ...) naar schorrevegetatie (gewone zoutmelde, lamsoor, kweldergras, zeeaster, ...) en naar nog hoger groeiende grasvegetaties (strandkweek, ...).

De gebieden waar de vegetatieklasse tussen de twee vergeleken karteringen in het geheel niet veranderde, werden afzonderlijk aangeduid.

De toekenning van de appreciatie van elke individuele vegetatie-overgang gebeurde met grote zorg en in intensief onderling overleg door de karteerders, die eerder instonden voor de foto-interpretatie en het terreinwerk voor de vegetatiekarteringen. De legende van de differentiële Zwinvegetatiekaart werd ook besproken met de conservator van het natuurreservaat, de heer G. Burggraeve.

Men vindt de tabel met de gehanteerde appreciaties in de legende van de differentiële Zwinvegetatiekaart. De appreciaties werden d.m.v. een kleurcodering in het kaartbeeld tot uitdrukking gebracht.

Er werd bovendien een bijzondere aandacht besteed aan de uitbreiding van het areaal van gewone zoutmelde. Deze plantesoort is van bijzonder belang als indicator van de voortschrijdende verzanding, omdat zij goed gedijt in zones die onderhevig zijn aan zandsedimentatie. Men dient echter te weten dat gewone zoutmelde ook voorkomt in de natuurlijke suksessie van slik naar schor, waar zij een typische plant is van de kreekoeverwallen. Een uitbreiding

van zoutmelde gebeurt in normale omstandigheden ook in perioden zonder strenge winters. Gewone zoutmelde is immers een overblijvende plant, die hoog tot struikachtig kan opgroeien wanneer hij opeenvolgende jaren kan blijven leven. Hierdoor wordt de omgevende vegetatie verdrongen.

Het bijzondere aan de thans vastgestelde uitbreiding is dat ze massaal en areaal voorkomt, d.w.z. de uitbreiding heeft plaats in zeer uitgestrekte gebieden en komt daar meer en meer terreinbedekkend voor. Ook al is een verschuiving van b.v. strandkweek naar gewone zoutmelde in het natuurlijke, mozaïekpatroon van een schorrevegetatie een mogelijke indicator voor een hoogte-afname (zie suksessie in fig. 1) en werd deze verschuiving op de differentiële vegetatiekaart in het groen voorgesteld, dan nog is de ongewoon massale verdringing onrustwekkend. Om deze reden werd een uitbreiding van het areaal met dominantie of subdominantie van gewone zoutmelde in zwarte overdruk d.m.v. arcering apart voorgesteld.

2.3. DE DIFFERENTIËLE VEGETATIEKAART VAN HET ZWIN : PRODUKTIEWIJZE

De differentiële vegetatiekaart van het Zwin wordt aangemaakt door het op elkaar leggen van de twee vergeleken vegetatiekaarten. In de praktijk gebeurt deze superpositie op digitale wijze, aangezien alle kartografische gegevens digitaal beschikbaar zijn.

Door het opeenleggen van twee vegetatiekaarten ontstaat een zeer groot aantal "vegetatie-overganggebieden", elk gekarakteriseerd door een van de 1936 theoretisch mogelijke vegetatie-overgangen, zoals hierboven besproken. Door opname van de overgangsmatrix in de verwerkingssoftware, wordt aan de vegetatie-overganggebieden automatisch een van de volgende overgangsappreciaties toegekend :

- "uitgesproken degradatie";
- "lichte degradatie";
- "niet-signifikante wijziging";
- "geen wijziging";
- "lichte verbetering"; of
- "uitgesproken verbetering".

Deze appreciaties worden d.m.v. een kleur weergegeven, zoals in de legende van de differentiële Zwinvegetatiekaart is aangegeven. Hierbij worden aangrenzende gebieden, die eenzelfde appreciatie kregen, samengevoegd tot één gebied.



Het gebied met uitbreiding van gewone zoutmelde werd op een volstrekt analoge manier bekomen. De vegetatie-overgangen die in dit gebied werden opgenomen en werden voorgesteld d.m.v. een arcering, zijn eveneens aangeduid in de legende van de differentiële Zwinvegetatiekaart.

Ten behoeve van de referentie, werden in grijze opdruk elementen opgenomen uit de topografische kaart van het natuurreservaat. De aldus overgenomen hoogtegevens en wateroppervlakken zijn steeds deze van de meest recente van de twee vergeleken karteringen.

Bij het bestuderen van de differentiële Zwinvegetatiekaart valt op dat het kaartbeeld toch nog een vrij sterke complexiteit vertoont, ondanks de herleiding van het aantal mogelijke vegetatie-overgangen tot 6 klassen. Deze complexiteit is in de eerste plaats functie van het gevarieerd ruimtelijk patroon van de Zwinvegetatie zelf. Ook indien men bij het toekennen van de beoordeling van de vegetatie-overgang een kleiner aantal overgangen in aanmerking zou nemen (b.v. door samennemen van legendeklassen in hoofdklassen), dan zou de geografische complexiteit vrijwel even hoog blijven als in de voorliggende differentiële vegetatiekaart. Men dient de complexiteit van het kaartbeeld echter te zien als een veelheid van informatie, die kon worden bereikt dank zij de grote schaal en de verfijnde legende van de vegetatiekarteringen. Deze werden precies aangewend om subtiele wijzigingen te kunnen opsporen.

3. EVOLUTIE VAN DE VEGETATIE VAN HET NATUURRESERVAAT "HET ZWIN" TOT AUGUSTUS 1993

3.1. SAMENVATTING VAN DE VEGETATIE-EVOLUTIE IN HET LICHT VAN DE VER- ZANDINGSPROBLEMATIEK OVER DE PERIODE 1987 - 1991

Tussen de vegetatiekarteringen van 1987 en 1991 waren de vegetatieverschiuvingen het grootst en meestal in ongunstige zin in een zeer uitgestrekt gebied dat gans het oostelijk-centraal en zuidoostelijk gedeelte van het natuurreservaat in beslag neemt. Hier is meer dan 90 % van de oppervlakte gebiedsuitbreiding van gewone zoutmelde te situeren. Over het algemeen is de mate van degradatie intenser naarmate de afstand tot de voornaamste kreken en de Zwingeuil zelf toeneemt. Het gebied waarin een achteruitgang van het vegetatiedek wordt vastgesteld, is uitgestrekter dan de zone waarin zich significante hoogtetoenames hebben voorgedaan, en dit is het meest uitgesproken in het centraal-oostelijk en zuidoostelijk gedeelte van het natuurreservaat. De verzandingstoestand van het reservaat is dus ernstiger dan men zou kunnen afleiden uit de differentiële hoogtekaart alleen.

De tendens van vegetatiewijziging, die wijst op verzanding van het natuurreservaat, is tussen 1989 en 1991 verdergegaan zoals in de periode tussen 1987 en 1989, maar in minder intense mate. Wel deed er zich nu een uitbreiding voor van beter zandverdragende soorten op plaatsen die verder van de toevoergeulen en -kreken en meer centraal in de schorren zijn gelegen. De afgenomen mate van de degradatie van het vegetatiedek is wellicht mede te danken aan de beheerswerken van eind 1989 en begin 1990 in het mondingsgebied van de Zwingeuil. Aangezien de belangrijkste, noordelijke zandvang eind 1991 echter volledig dichtgezaad was, viel het te vrezen dat de verzanding van het reservaat opnieuw zou doorgaan aan het ervoor bestaande ritme.

3.2. BESPREKING VAN DE EVOLUTIE VAN DE ZWINVEGETATIE TOT AUGUSTUS 1993

Bij deze bespreking wordt, naast de differentiële vegetatiekaarten 1987-1993 en 1991-1993, die bij dit rapport gevoegd zijn, tevens gerefereerd aan de vegetatiekaarten 1987, 1991 en 1993 van het natuurreservaat "Het Zwin". De bespreking volgt immers de geografische indeling van het gebied in relatie met de vegetatieklassen, zoals deze tot uiting komt op de vegetatiekaart. De bespreking wordt echter onafhankelijk gevoerd van de overeenkomstige differentiële hoogtekiarten, aangezien de beide kaartsoorten een eigen type informatie bevatten en elkaar aanvullen.

In het eerste gedeelte van deze bespreking worden de globale verschuivingen over de periode 1987-1993 toegelicht (zie kaart OOST 93.402 /D1), en in het tweede gedeelte wordt gespecificeerd wat hierin de evolutie van de laatste twee jaren is geweest (kaart OOST 93.402/D2).

Van vooraf aan dient een fundamenteel onderscheid te worden gemaakt tussen het gedeelte met duinen en de eigenlijke slikken en schorren van het natuurreservaat.

De evolutie in de duinen wordt hier enkel kort besproken; voor een gedetailleerde studie van het effect van de vegetatie op de stabiliteit van de duinen wordt verwezen naar de "differentiële duinvegetatiekaarten".

Op de differentiële Zwinvegetatiekaart merkt men enkele belangrijke zones op met een verbetering in de vegetatietoestand van het duin. Het betreft hier enerzijds, aan de westzijde van de kaart, oude zandvastleggingen die inmiddels geëvolueerd zijn naar verschillende types van duingrasland, en anderzijds, ten westen van de monding van de Zvingeul, de zandvastleggingen die werden uitgevoerd in het begin van 1991 (aanplanten van hagen in rijshout). De overgang van "kunstmatige zandvastlegging met rijshout" (in 1987 en 1989) naar "zand" (in 1991 en 1993) rond de duinvoet in het westen en centrum van het kaartblad is toe te schrijven aan erosie van het strand t.g.v. golfafslag.

In de duinen aan de Belgische zijde, waarvan de zeewaartse helft vrij toegankelijk is voor het publiek en de landwaartse zijde behoort tot het privé-natuurreservaat "Het Zwin", overheerst degradatie van de vegetatie. Een vrij groot aandeel van de degradatie wordt geïllustreerd door het feit dat bij de kartering van 1987 het duingrasland meer verruigd was dan in 1993, waardoor in de

kaartvergelijking de ongunstige evolutie optreedt van meer verruigd naar meer ijl duingrasland.

De drastische wijzigingen in vegetatiewaarde in de duinen op Nederlands grondgebied hebben eerder te maken met de werken die hier eind 1989 - begin 1990 werden uitgevoerd (zie inleiding). Na de werken werden hier herbeplantingen verricht en als gevolg hiervan kan men na verloop van tijd een herstel in de vegetatiebezetting verwachten.

De herkolonisatie door helmgras lukt vrij goed in de met prikkeldraad afgesloten gebieden. Toch duurt de uitbreiding van de vegetatie langer dan men aanvankelijk zou verwacht hebben en blijven enkele kale zandplekken standhouden. In het oudere duingedeelte is er enige achteruitgang van het helmgebied aan de zeewaartse zijde, maar de heesters aan de landwaartse zijde breiden uit.

Binnen het slikken- en schorrengebied van het natuurreservaat zijn er meer en intenser verschuivingen in de vegetatie, in het centraal en oostelijk gedeelte van de Zwinvlakte. Deze eerste vaststelling alleen al leidt naar een correlatie van de vastgestelde verschuivingen met de invloed van de Zwingeul.

In het westelijk niet-toegankelijk gebied wordt het waterpeil kunstmatig hoog gehouden. Bij de vegetatiekartering van 1993 was er midden in de Zwinvlakte een zanddam opgeworpen om het bij springtij binnengelopen zeewater ter plaatse te houden. De wijzigingen in de vegetatiebedekking hebben meestal te maken met een verschillende waterstand bij de twee vergeleken opnamen, waarmee o.a. de verschuiving van de vloedmerken en de hiermee verbonden vegetatie samengaat. Andere verschuivingen hebben te maken met het verminderen van de slikoppervlakte en een uitbreiding van voornamelijk lamsoor en kweldergras.

Evenzo zijn de verschuivingen over het algemeen beperkt te noemen in het westelijk-centrale deel van het natuurreservaat, dit is in het gefixeerde duin en in de schorren ten noorden en ten zuiden van het duin. In dit gebied geldt deze vaststelling niet voor de zones omheen de toevoergeul voor zeewater, nl. de kreek langs de zuidrand van het reservaat, inclusief de kreekranden ter hoogte van het "klutenschor". De ongunstige evolutie hier houdt meestal verband met het ontwikkelen van vegetatietypes die hoger in de vegetatiesuksessie van fig. 1 worden gevonden.

De vegetatieverschuivingen zijn het grootst en meestal in ongunstige zin in een zeer uitgestrekt gebied dat gans het oostelijk-centraal en zuidoostelijk gedeelte van het natuurreservaat in beslag neemt. In deze zeer typische schor-



revlakte is de wijziging naar vegetatie met dominantie of subdominantie van gewone zoutmelde gebeurd over een grote oppervlakte (zie arcering op de differentiële Zwinvegetatiekaart). Hier is meer dan 90 % van de oppervlakte gebiedsuitbreiding van gewone zoutmelde te situeren. Ter vergelijking worden in de hierna volgende tabel 2 de oppervlaktes weergegeven die de diverse vegetatietypes innemen op het gebied bestreken door de differentiële Zwinvegetatiekaarten. Ook uit deze tabel blijkt de spektakulaire toename van de arealen met dominantie of subdominantie van gewone zoutmelde. De oppervlakte van het gebied met dominantie van gewone zoutmelde bedroeg in 1987 12,3 ha tegenover 34,6 ha in 1993 : een toename met 22,3 ha.

De uitbreiding van de gewone zoutmelde gebeurde voornamelijk op arealen van zeekraal, klein schorrekruid, Engels slijkgras, zeeaster en strandkweek. De verschuiving naar gewone zoutmelde wordt ook in de natuurlijke vegetatiesuksessie van fig. 1 gezien als een degradatie, meer dan waarschijnlijk geïnduceerd door de verzanding, en dus in oranje en rood ingekleurd op de differentiële Zwinvegetatiekaart. De arcering van de gewone-zoutmeldetoename bedekt ook enkele zones in geel of groen. Hier betreft het uitbreidingen in gebieden met voornamelijk strandkweek en zeeaster. Deze soorten staan weliswaar hoger in de "ideale" suksessie, maar hier is de uitbreiding van gewone zoutmelde ongewoon massaal en areaal.

Telt men de oppervlakte van het gebied waar gewone zoutmelde tussen 1987 en 1993 is uitgebreid samen met de oppervlakte waar deze soort reeds als dominante soort aanwezig was in 1987, dan vindt men een oppervlakte van bijna een derde van het natuurreservaat.

Enkele andere belangrijke verschuivingen in bodembedekking in het mondingsgebied van de Zwinggeul hebben te maken met uitbreidingen van het areaal zand. Deze uitbreidingen zijn voor een gedeelte toe te schrijven aan het ontstaan van zandoevers volgend op kreekoevererosie, die vermoedelijk werd geïnduceerd door de beheerswerken in het mondingsgebied. Elders duidt de verzanding op recente sedimentatie van zand op plaatsen waar voorheen meestal slik gevonden werd. De grootste achteruitgang in deze zin situeert zich in de geul die parallel met de duinenrij aan de Belgische zijde richting zuidwest loopt ("geul B" genoemd in vroegere studies van het Zwingebied). Hier is zand binnengedrongen ingevolge een snel opzanden aan de westelijke zijde van de eind 1992 heruitgegraven zandvang.

Vegetatieklassen	Oppervlakte [are]			
	1987	1989	1991	1993
1 Water	6061	6076	6867	7350
2 Slik	1407	1101	1718	1118
2a Slik met ijle begroeiing van zeekraal en klein schorrekruid	1065	1114	519	429
3 Zeekraal-Klein Schorrekruidmozaïek	906	696	471	682
3a met subdominantie van lamsoor en/of zeeaster	1048	888	769	495
3b als 3a, met voorkomen van gewone zoutmelde	678	1116	789	492
4 Engels Slijkgras, met zeekraal, klein schorrekruid, zeeaster en/of lamsoor	112	93	75	74
5 Kweldergras	392	490	450	424
5a met subdominantie van klein schorrekruid en/of zeekraal	43	84	72	70
5b met subdominantie van gewone zoutmelde	27	38	23	9
6 Gewone Zoutmelde	168	653	884	1180
6a met subdominantie van klein schorrekruid en/of zeekraal	92	122	71	112
6b als 6a, met voorkomen van lamsoor en/of zeeaster	434	653	784	476
6c met subdominantie van lamsoor	138	270	398	230
6d met subdominantie van zeeaster	401	473	308	238
6e met voorkomen van lamsoor en zeeaster	0	539	976	1228
7 Lamsoor-Kweldergras Mozaïek	402	413	533	359
7a met subdominantie van klein schorrekruid en/of zeekraal	414	589	527	677
7b met subdominantie van zeeaster	531	103	253	226
7c met subdominantie van gewone zoutmelde	474	235	134	260
8 Zeeaster	0	5	18	9
8a met subdominantie van klein schorrekruid en/of zeekraal	217	11	70	62
8b met subdominantie van gewone zoutmelde	882	11	44	53
9 Grasvegetatie (vnl. Strandkweek)	2682	2504	1977	2423
9a met voorkomen van o.a. zeeaster, klein schorrekruid of gewone zoutmelde	333	983	1094	840
9b met voorkomen van Engels gras	25	30	40	30
9c gemaaid	1076	0	0	0
10 Strandmelde-Spiesbladmeldemozaïek	155	211	134	158
10a met subdominantie van strandkamille	41	86	159	101
11 Riet	22	26	33	23
12 Zand	4962	5745	4805	4464
12a kunstmatige zandvastlegging met rijshout	518	355	982	474
12b zand met pioniersvegetatie (vnl. klein schorrekruid)	-	-	-	409
13a Gefixeerde duinen met ijle grasbegroeiing	90	64	42	53
13b Gefixeerde duinen met diverse grassoorten en duinkruiden	420	402	465	522
13c Sterk betreden plaatsen in de gefixeerde duinen, met zilverschoon	111	148	170	133
14a Versnipperde helmvegetatie	336	364	403	889
14b Gesloten helmvegetatie	919	600	755	1064
14c IJle begroeiing van zandzegge, duinsterretje, muurpeper, ...	118	361	471	498
14d Duingrasland met kruiden	776	704	472	355
15a Struweel met dominantie van vlier	101	98	85	52
15b Struweel met dominantie van duindoorn	10	114	41	77
15c Struweel met menging van vlier, duindoorn, wilg, ...	777	650	431	420
16 Dijk	1281	1298	1286	1278
17 Infrastructuur	318	386	410	404

Tabel 2. Oppervlakte in are van de diverse vegetatiezones bij de vegetatiekarteringen van 1987, 1989, 1991 en 1993.

Hier dient men aan toe te voegen dat op andere plaatsen, en dit voornamelijk in de Zwingeul zelf en ter hoogte van de vroegere meertjes "M1" en "M2" (zuidoostelijk gedeelte van de Zwinvlakte), het slikareaal en het areaal met zeekraal en klein schorrekruid is toegenomen. Gezien de ligging, opwaarts van de zone waarin beheerswerken werden uitgevoerd, betreft het hier mogelijk een positief gevolg van deze werken.

Op de zandplaat ten noorden van het Zwinplankier (Nederlands gedeelte) is de inundatiefrekwentie nu zo klein geworden dat er een versneld proces van verlanding optreedt. De zandplaat was in 1993 bezet met een ijle begroeiing van voornamelijk klein schorrekruid. Gemiddeld is de hoogte in deze vlakte met 30 tot 40 cm toegenomen sinds 1987.

De wijzigingen in vegetatie op de Internationale Dijk (Nederlands gedeelte) hebben vrijwel uitsluitend te maken met de heraanleg en ophoging ervan in 1990-1991. De vegetatie herstelt zich hier nu snel. Dit herstel wordt begunstigd door een goede geleiding van de rekreantenstroom.

Een groot deel van de hierboven genoemde ontwikkelingen hebben zich reeds voorgedaan tussen de vegetatiekarteringen van 1987 en 1989. Aangezien de meeste wijzigingen verband houden met de verzanding van het reservaat, zoals in de volgende paragraaf nog verder wordt aangetoond, betreft het hier in essentie een onomkeerbaar proces, zodat de wijzigingen van het vegetatiedek tussen 1987 en 1989 blijven voorkomen in de differentiële vegetatiekaart 1987-1993.

De differentiële Zwinvegetatiekaart 1991-1993 toont aan dat de grote tendensen in de vegetatiewijziging van de twee eerste jaren van de kartering bleven bestaan, maar in minder intense mate.

In de zeewerende duinen sluit de helmvegetatie beter aaneen aan de zee-waartse zijde, terwijl er een lichte verdere achteruitgang en versnippering optrad aan de landwaartse zijde. Hier wordt wel opgemerkt dat de duinen in het vrij toegankelijke zeewaartse gedeelte al bij de kartering in 1987 een veel meer versnipperd aspect boden dan deze in het natuurreservaat. Dit aspect blijkt echter in de tijd konstant.

Er was nog steeds een verdere uitbreiding van het areaal met gewone zoutmelde. Enerzijds is de totale oppervlakte van het gebied met dominantie of subdominantie van gewone zoutmelde nog verder toegenomen in de periode 1991-1993, zij het in het totaal over een geringe oppervlakte in vergelijking met de eerdere toename, vooral deze tussen 1987 en 1989 (zie ook tabel 2).

Anderzijds is binnen het gebied waar gewone zoutmelde voorkomt een duidelijke verschuiving opgetreden van gewone zoutmelde als subdominante soort naar dominante soort. De oppervlakte met gewone zoutmelde als enige representatieve soort is met 3 ha toegenomen. Al deze verschuivingen traden op in het centraal en zuidoostelijk gedeelte van de Zwinvlakte, en in de kreekoever ter hoogte van het klutenschor.

De oppervlakte onbegroeid zand kende een uitbreiding ten koste van slik en zeekraal - klein schorrekruid mozaïek op diverse plaatsen in het mondingsgebied van geul B, en ook hier en daar langs de Zwingel ten koste van de met strandkweek begroeide schorre (als gevolg van geulranderosie).

Verder is er, op enkele verspreide plaatsen in het centraal-oostelijk en zuidoostelijk gedeelte van het natuurreservaat, een verschuiving van vegetatie naar klassen die hoger voorkomen in de suksessie van fig. 1, met b.v. een uitbreiding van lamsoor-kweldergrasmozaïek of gewone zoutmelde ten koste van zeekraal - klein schorrekruidmozaïek.

Zoals hierboven reeds vermeld, is in het gebied van de meertjes M1 en M2 (zuidoostelijk gedeelte van de Zwinvlakte), het slikareaal en het areaal met zeekraal en klein schorrekruid toegenomen. Deze evolutie was al begonnen tussen 1989 en 1991 maar is nu verdergezet. Hierbij begint de gewone suksessie in te treden (begroeiing met voornamelijk zeekraal), maar ook wordt reeds gewone zoutmelde gesignaleerd. Dezelfde evolutie zal vermoedelijk in de Zwingel zelf optreden. Hier was de oppervlakte slik in 1993 beduidend toegenomen t.o.v. 1991. Gezien de ligging, opwaarts van de zone waarin beheerswerken werden uitgevoerd, en het tijdstip (voor de eerste maal verbetering tussen 1989 en 1991) betreft het hier mogelijk een positief gevolg van deze volgehouden werken.

Tenslotte is in de zandvlakte ten noorden van het Zwinplankier de verlanding nu zover gevorderd dat er een ijle begroeiing van voornamelijk klein schorrekruid op wordt aangetroffen. Deze zone is sinds 1987 met gemiddeld 30 tot 40 cm in hoogte toegenomen. De jaarlijkse inundatieduur is nu zo klein geworden dat het weinig waarschijnlijk is dat hier nog slik zal worden afgezet.

Samenvattend kan men stellen dat de tendens van vegetatiewijziging, die wijst op verzanding van het natuurreservaat, tussen 1989 en 1993 is verdergegaan zoals in de periode tussen 1987 en 1989, maar in minder intense mate. Toch is de uitbreiding van beter zandverdragende soorten, met voornamelijk gewone zoutmelde, verder gegaan. Er is verder zand afgezet in het mon-



dingsgebied van de Zwingeu (na het heruitgraven van de zandvang eind 1992). De zandplaat ten noorden van het Zwinplankier vertoont sinds de zomer van 1993 een ijle begroeiing met voornamelijk klein schorrekruid. In de Zwingeu zelf is het areaal slik toegenomen. Op de plaats van de vroegere meetjes M1 en M2 (zuidoosten van het reservaat) evolueren de zandplaten naar slikplaten die in toenemende mate gekoloniseerd worden door zeekraal en klein schorrekruid, gevolgd door gewone zoutmelde. De afgenomen mate van de degradatie van het vegetatiedek alsmede de uitbreiding van het slik-areaal in de Zwingeu zelf is wellicht te verklaren door de beheerswerken, sinds eind 1989 uitgevoerd in het mondingsgebied van de Zwingeu, en waarbij een eenmalig uitdiepen van de Zwingeu gevolgd werd door de aanleg van een nadien regelmatig in stand gehouden zandvang.

3.3. EVOLUTIE VAN DE ZWINVEGETATIE : DISKUSSIE EN VERGELIJKING MET DE HOOGTE-EVOLUTIE

In deze paragraaf wordt de evolutie van de vegetatie in de duinen niet meer in detail behandeld; het moge volstaan om te vermelden dat de evolutie enerzijds bepaald is door aanplantingen van hagen in rijshout en helmgras, en anderzijds gerelateerd is aan erosie en duinaanleg in samenhang met de werken uitgevoerd in het Zwinmondingsgebied.

Wat betreft de evolutie van de vegetatie in de slikken en schorren, stelt men vast dat de degradatie zich in toenemende mate voordoet van west naar oost, en meer bepaald zou men de achteruitgang kunnen zien als een rechtstreekse functie van de afstand tot de voornaamste krek en de Zwingeu zelf.

Bij de appreciatie van de vegetatie-overgangen werden twee criteria in acht genomen : de relatieve hoogtezonaties van de slikken- en schorrenvegetatie zoals bepaald door de suksessie in fig. 1, en de uitbreiding van het areaal met dominantie of subdominantie van gewone zoutmelde. Beide appreciatievormen leiden tot de konklusie dat de vegetatietoestand significant verslechterd is in het centraal-oostelijk en zuidoostelijk gedeelte van het natuurreservaat, t.o.v. de eerste kartering in 1987.

Vergelijkt men de evolutie van de vegetatietoestand met de morfologische evolutie van het gebied, zoals beschreven in het rapport OOST 93.401, dan blijkt dat het gebied met belangrijke hoogtetoe name (meer dan 0,50 m) niet volledig samenvalt met het gebied waarin over dezelfde vierjarenperiode significante vegetatiewijzigingen optraden. Hoogtetoe names zijn het meest uit-



gesproken in het Belgische gedeelte van het zuidoostelijk, niet-toegankelijk gebied (voornamelijk rond de voormalige meertjes M1 en M2). De aangegroeide zones zijn voornamelijk de zandplaten, slikplaten en de arealen van zeekraal en klein schorrekruid. De intensiteit van de hoogtetoename neemt af vanuit het zuidoostelijk gedeelte van de Zwinvlakte, dat via de Zwingeuil het meest direct met de zee in verbinding staat.

De hoogteverschillen worden maar als significant beschouwd wanneer ze groter zijn dan 0,25 m. Op basis van de beschouwingen, vermeld in par. 2.1, blijken vegetatiewijzigingen een gevoelige indicator te zijn van de verzanding, maar men dient zich er hierbij van bewust te zijn dat sommige vegetatieverschuivingen even goed aan externe factoren zouden kunnen worden toegeschreven.

Zoals reeds werd opgemerkt bij de vorige vegetatiekartering van het natuurreservaat "Het Zwin", dient de vegetatie-degradatie in het centraal-oostelijk en zuidoostelijk gedeelte van het natuurreservaat echter als een significante achteruitgang in het vegetatiebestand te worden beschouwd. Indien immers alleen externe factoren, zoals het gematigde weer van de laatste winters, aan de massale uitbreiding van gewone zoutmelde en verdringing van zeekraal, klein schorrekruid, zeeaster, lamsoor, strandkweek, enz. ten grondslag zouden liggen, dan kan men moeilijk verklaren waarom deze ontwikkeling zich enkel en sterk uitgesproken nabij de grote toevoergeulen van zeewater, en dit voornamelijk in het oostelijk gedeelte van het reservaat, heeft voorgedaan.

Reeds in 1989 en 1991 bleek de verzandingstoestand van het reservaat ernstiger te zijn dan men zou kunnen afleiden uit de differentiële hoogtekaarten alleen.

Sindsdien blijken de wijzigingen in vegetatie bestendig, maar de sinds 1989 afgenomen intensiteit van de degradatie geeft aan dat de werken (uitdiepen van de Zwingeuil en in stand houden van een zandvangput in het Zwinmondingsgebied) een gunstige invloed hebben uitgeoefend onder de vorm van een vertraging van de verzanding. Opwaarts van de zandvang, in de Zwingeuil zelf, blijkt het slikareaal te zijn toegenomen. De verdere verlanding van de geul en de voormalige meertjes M1 en M2 lijkt hierdoor opnieuw aan een ritme te gebeuren dat aansluit bij de natuurlijke evolutie van het Zwingebied. Deze gunstige kentering toont het belang van de uitgevoerde werken aan.

4. VEGETATIE-EVOLUTIE VAN DE ZWINVLAKTE SINDS 1987 : BESLUIT

De zeer gevarieerde vegetatie van het Zwin werd vanaf 1987 om de twee jaar op gedetailleerde wijze in kaart gebracht op schaal 1/3.000, vertrekkend van de interpretatie van aëroteledektische multispektrale kleur- en kleurinfraroodregistraties. Op basis van deze vegetatiekarteringen werden differentiële vegetatiekaarten geproduceerd, die de evolutie in de vegetatietoestand beschrijven. Tussen de overeenkomstige topografische karteringen werden eveneens differentiële hoogtekaarten gemaakt. De differentiële hoogtekaarten en vegetatiekaarten vullen elkaar aan en kunnen nuttig samen geraadpleegd worden.

Veranderingen in vegetatiepatroon zijn een zeer belangrijke en gevoelige indicator in het licht van de Zwinproblematiek. Voor het opstellen van de differentiële Zwinvegetatiekaarten werden het groot aantal mogelijke verschuivingen in vegetatieklassen ingedeeld in 6 beoordelingsklassen, op basis van een appreciatie in het licht van de verzandingsproblematiek. Hierbij werd een fundamenteel onderscheid gemaakt tussen de grote morfologische eenheden van het Zwingebed. In de duinen en nabij het strand werd een verschuiving van vegetatie als "(veel) gunstiger" gekarteerd indien de nieuwe vegetatieklasse een beter zandvasthoudingsvermogen bezit. In de slikken en schorren van de Zwinvlakte werd een verschuiving in vegetatie als een "degradatie" beschouwd indien de verandering er een is van "laaggelegen, zoutminnend en/of weinig zandverdragend" naar "hooggelegen, brak- of zoetwater minnend en/of goed zandverdragend". Er werd bovendien een bijzondere aandacht besteed aan de uitbreiding van het areaal van gewone zoutmelde. Deze plantesoort is van bijzonder belang als indicator van de voortschrijdende verzanding, omdat zij goed gedijt in zones die onderhevig zijn aan zandsedimentatie.

De tendens van vegetatiewijziging, die wijst op verzanding van het natuurreserveaat, is tussen 1989 en 1993 verdergegaan zoals in de periode tussen 1987 en 1989, maar in minder intense mate. Toch is de uitbreiding van beter zandverdragende soorten, met voornamelijk gewone zoutmelde, verder ge-

gaan. Er is verder zand afgezet in het mondingsgebied van de Zwingel (na het heruitgraven van de zandvang eind 1992). De zandplaat ten noorden van het Zwinplankier vertoont sinds de zomer van 1993 een ijle begroeiing met voornamelijk klein schorrekruis. In de Zwingel zelf is het areaal slik toegenomen. Op de plaats van de vroegere meertjes M1 en M2 (zuidoosten van het reservaat) evolueren de zandplaten naar slikplaten die in toenemende mate gekoloniseerd worden door zeekraal en klein schorrekruis, gevolgd door gewone zoutmelde. De afgenomen mate van de degradatie van het vegetatiedek alsmede de uitbreiding van het slikareaal in de Zwingel zelf is wellicht te verklaren door de beheerswerken, sinds eind 1989 uitgevoerd in het mondingsgebied van de Zwingel, en waarbij een eenmalig uitdiepen van de Zwingel gevolgd werd door de aanleg van een nadien regelmatig in stand gehouden zandvang.

Uit de analyse van de differentiële Zwinvegetatiekaarten blijkt dat de vegetatie-degradatie in het centraal-oostelijk en zuidoostelijk gedeelte van het natuurreservaat als een significante achteruitgang in het vegetatiebestand dient te worden beschouwd. Hierbij bleek reeds in 1989 en 1991 de verzandings-toestand van het reservaat ernstiger te zijn dan men zou kunnen afleiden uit de differentiële hoogtekaarten alleen. Sindsdien blijken de wijzigingen in vegetatie bestendig, maar de sinds 1989 afgenomen intensiteit van de degradatie geeft aan dat de werken (uitdiepen van de Zwingel en in stand houden van een zandvangput in het Zwinmondingsgebied) een gunstige invloed hebben uitgeoefend onder de vorm van een vertraging van de verzanding. Opwaarts van de zandvang, in de Zwingel zelf, blijkt het slikareaal te zijn toegenomen. De verdere verlanding van de geul en de voormalige meertjes M1 en M2 lijkt hierdoor opnieuw aan een ritme te gebeuren dat aansluit bij de natuurlijke evolutie van het Zwingebied. Deze gunstige kentering toont het belang van de uitgevoerde werken aan.

DIFFERENTIËLE VEGETATIEKAART

ADMINISTRATIE WATERINFRASTRUCTUUR
EN ZEEWEZEN
DIENST DER KUSTHAVENS

VAN HET NATUURRESERVAAT

"HET ZWIN"

Evolutie tussen 1991 en 1993

Schaal 1/3 000

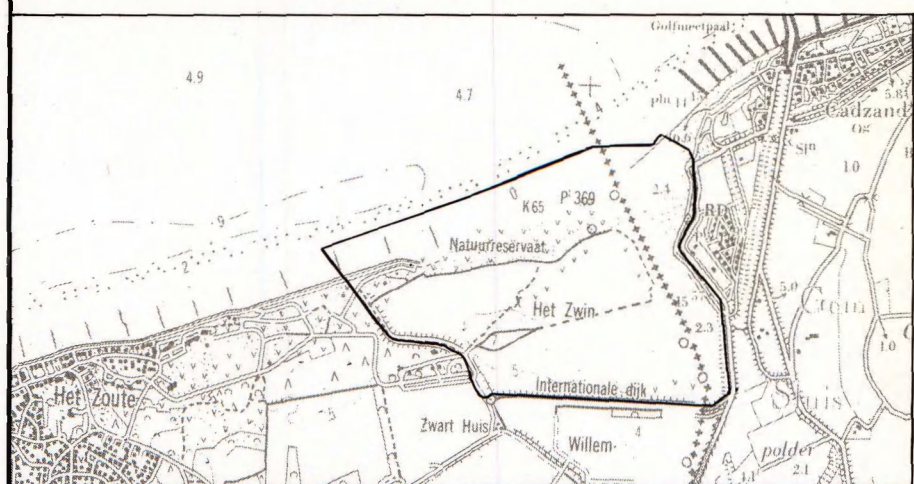
0 150 m

Koördinatenstelsel : LAMBERT '72

EUROSENSE BELFOTOP N.V.
Nerviërsaan 54
B-1780 WEMMEL-BELGIUM
Tel. : + 32 (0)2 460 70 00
Telefax : 26687
Fax : + 32 (0)2 460 49 58



OOST 93.402/D2



BELGIE

NOORDZEE

CADZAND

NEDERLAND

SLUIS

LEGENDE

- uitgesproken degradatie
- lichte degradatie
- niet-significante wijziging
- geen wijziging
- lichte verbetering
- uitgesproken verbetering
- gebied van uitbreiding van gewone zoutmelde

* Bij de evolutie van de vegetatie werd als "degradatie" geëvalueerd :
- in de Zwijnvlakte : evolutie van zoutminnende slikvegetatie naar beter zandverdragende vegetatie;
- in de duinen : evolutie naar vegetatie met afgenomen zandfixatievermogen.

Vegetatieklassen eerste kartering	Vegetatieklassen tweede kartering	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Water																		
2. Slik																		
3. Zeekraai-Klein Schorrekruis																		
4. Engels Slikgras																		
5. Gewone zoutmelde																		
6. Zeester																		
7. Lamspoor-Kweldergras																		
8. Gewone zoutmelde																		
9. Zeester																		
10. Lamspoor-Kweldergras																		
11. Gewone zoutmelde																		
12. Zeester																		
13. Lamspoor-Kweldergras																		
14. Gewone zoutmelde																		
15. Zeester																		
16. Lamspoor-Kweldergras																		
17. Gewone zoutmelde																		
18. Zeester																		
19. Lamspoor-Kweldergras																		
20. Gewone zoutmelde																		
21. Zeester																		
22. Lamspoor-Kweldergras																		
23. Gewone zoutmelde																		
24. Zeester																		
25. Lamspoor-Kweldergras																		
26. Gewone zoutmelde																		
27. Zeester																		
28. Lamspoor-Kweldergras																		
29. Gewone zoutmelde																		
30. Zeester																		
31. Lamspoor-Kweldergras																		
32. Gewone zoutmelde																		
33. Zeester																		
34. Lamspoor-Kweldergras																		
35. Gewone zoutmelde																		
36. Zeester																		
37. Lamspoor-Kweldergras																		
38. Gewone zoutmelde																		
39. Zeester																		
40. Lamspoor-Kweldergras																		
41. Gewone zoutmelde																		
42. Zeester																		
43. Lamspoor-Kweldergras																		
44. Gewone zoutmelde																		
45. Zeester																		
46. Lamspoor-Kweldergras																		
47. Gewone zoutmelde																		
48. Zeester																		
49. Lamspoor-Kweldergras																		
50. Gewone zoutmelde																		
51. Zeester																		
52. Lamspoor-Kweldergras																		
53. Gewone zoutmelde																		
54. Zeester																		
55. Lamspoor-Kweldergras																		
56. Gewone zoutmelde																		
57. Zeester																		
58. Lamspoor-Kweldergras																		
59. Gewone zoutmelde																		
60. Zeester																		
61. Lamspoor-Kweldergras																		
62. Gewone zoutmelde																		
63. Zeester																		
64. Lamspoor-Kweldergras																		
65. Gewone zoutmelde																		
66. Zeester																		
67. Lamspoor-Kweldergras																		
68. Gewone zoutmelde																		
69. Zeester																		
70. Lamspoor-Kweldergras																		
71. Gewone zoutmelde																		
72. Zeester																		
73. Lamspoor-Kweldergras																		
74. Gewone zoutmelde																		
75. Zeester																		
76. Lamspoor-Kweldergras																		
77. Gewone zoutmelde																		
78. Zeester																		
79. Lamspoor-Kweldergras																		
80. Gewone zoutmelde																		
81. Zeester																		
82. Lamspoor-Kweldergras																		
83. Gewone zoutmelde																		
84. Zeester																		
85. Lamspoor-Kweldergras																		
86. Gewone zoutmelde																		
87. Zeester																		
88. Lamspoor-Kweldergras																		
89. Gewone zoutmelde																		
90. Zeester																		
91. Lamspoor-Kweldergras																		
92. Gewone zoutmelde																		
93. Zeester																		
94. Lamspoor-Kweldergras																		
95. Gewone zoutmelde																		
96. Zeester																		
97. Lamspoor-Kweldergras																		
98. Gewone zoutmelde																		
99. Zeester																		
100. Lamspoor-Kweldergras																		

- water
- dijk
- infrastructuur

- Gebouw
- Greppel
- Muur
- Pad
- Tekel
- Afsluiting (draad)
- Sloop
- Rijkshoutag
- Pelpaal
- Weg-wandeling
- Rijksgrens

4.90 hoogtepunt
4.00 hoogtelijn
4.50 tussenhoogtelijn
op 18 augustus 1993

DIFFERENTIËLE VEGETATIEKAART
VAN HET NATUURRESERVAAT

ADMINISTRATIE WATERINFRASTRUCTUUR
EN ZEEWEZEN
DIENST DER KUSTHAVENS



"HET ZWIN"

Evolutie tussen 1987 en 1993

Schaal 1/3 000

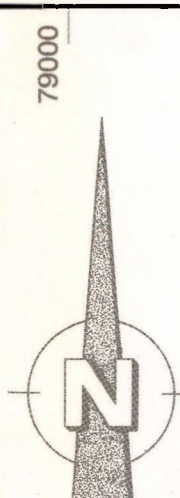
0 150 m

Koördinatenstelsel : LAMBERT '72

EUROSENSE BELFOTOP N.V.
Nervierslaan 54
B-1780 WEMMEL-BELGIUM
Tel : + 32 (0)2 460 73 00
Telex: 26687
Fax: + 32 (0)2 460 49 58



OOST 93.402/D1



NOORDZEE

BELGIE

CADZAND

NEDERLAND

SLUIS

LEGENDE

Evolutie van de vegetatie* tussen 1987 en 1993 :

- uitgesproken degradatie
- lichte degradatie
- niet-significante wijziging
- geen wijziging
- lichte verbetering
- uitgesproken verbetering

gebied met uitbreiding
van gewone zoutmelde

* Bij de evolutie van de vegetatie werd als "degradatie" geëvalueerd :
- in de Zwijnsluik : evolutie van zoutminnende slikvegetatie naar beter zandverdragende vegetatie;
- in de duinen : evolutie naar vegetatie met afgenomen zandfixatievermogen.

KNOKKE-HEIST

Vegetatieklassen eerste kartering	Vegetatieklassen tweede kartering	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Water																		
2. Slik																		
3a. Zeekraal-Klein Schorrekruis																		
3b. met subdominantie van lamsoor en/of zeeaster																		
3c. als 3a, met voorkomen van gewone zoutmelde																		
4. Engels Slijkgras met zeekraal, klein schorrekruis, zeeaster en/of lamsoor																		
5. Kweldergras																		
6a. met subdominantie van klein schorrekruis en/of zeekraal																		
6b. met subdominantie van gewone zoutmelde																		
7. Gewone Zoutmelde																		
8a. met subdominantie van klein schorrekruis en/of zeekraal																		
8b. als 8a, met voorkomen van lamsoor en/of zeeaster																		
8c. met subdominantie van lamsoor																		
8d. met subdominantie van zeeaster																		
8e. met voorkomen van lamsoor en zeeaster																		
9. Lamsoor-Kweldergras Mozaiek																		
10a. met subdominantie van klein schorrekruis en/of zeekraal																		
10b. met subdominantie van zeeaster																		
10c. met subdominantie van gewone zoutmelde																		
11. Zeeaster																		
12a. met subdominantie van klein schorrekruis en/of zeekraal																		
12b. met subdominantie van gewone zoutmelde																		
13. Grasvegetatie (vrii Strandkwek)																		
14a. met voorkomen van zeeaster, klein schorrekruis of gewone zoutmelde																		
14b. met voorkomen van Engels slakgras																		
15. Strandkwek-Spietveldmozaiek																		
16a. met subdominantie van strandkwek																		
16b. met subdominantie van strandkwek																		
17. Dijk																		
18. Infrastructuur																		

- water
- dijk
- infrastructuur

- Gebouw
- Muur
- Talud
- Sloot
- Oreppel
- Pad
- Afstering (draad)
- Rijshoutlaag
- Pelipaal
- Weg-wandeweg
- Rijksgrens
- hoogtepunt
- hoogtelijn
- tussenhoogte

op 18 augustus 1993

